

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2894659号

(45) 発行日 平成11年(1999) 5月24日

(24) 登録日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	F I	
G 0 2 B	7/08	G 0 2 B	7/08 C
	7/09	G 0 3 B	5/00 Z
G 0 3 B	5/00	G 0 2 B	7/11 P

請求項の数 2 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願平4-16677	(73) 特許権者	000000378 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号
(22) 出願日	平成 4 年 (1992) 1 月 31 日	(72) 発明者	国垣 恵二 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オ リンパス光学工業株式会社内
(85) 公開番号	特開平5-181050	(72) 発明者	原 登 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オ リンパス光学工業株式会社内
(43) 公開日	平成 5 年 (1993) 7 月 23 日	(74) 代理人	弁理士 伊藤 進
審査請求日	平成 9 年 (1997) 4 月 15 日		
(31) 優先権主張番号	特願平3-288900		
(32) 優先日	平 3 (1991) 11 月 5 日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
		審査官	瀬川 勝久
		(56) 参考文献	特開 平 2 - 85810 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ズームエンコーダ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ズーム撮影光学系のズーミング動作を非接触式にて検出し、一連のパルス信号を発生する第 1 の非接触型検出手段と、
ズーム情報を得るために上記パルス信号の数をカウントするカウント手段と、
上記ズーム撮影光学系がズーム端付近に達したことを非接触式にて検出し、ズーム端付近信号を発生する第 2 の非接触型検出手段と、
上記ズーム端付近信号が発生した後に上記第 1 の非接触型検出手段から所定数のパルス信号が発生した場合には上記ズーム撮影光学系がズーム端に達したと判断して上記カウント手段のカウント値を所定値に変更するカウント値変更手段と、を具備したことを特徴とするズームエンコーダ。

【請求項 2】 ズーム撮影光学系のズーミング動作を非接触式にて検出し、一連のパルス信号を発生する第 1 の非接触型検出手段と、
ズーム情報を得るために上記パルス信号の数をカウントするカウント手段と、
上記ズーム撮影光学系がズーム端付近に達したことを非接触式にて検出し、ズーム端付近信号を発生する第 2 の非接触型検出手段と、
上記ズーム端付近信号にตอบสนองして上記カウント手段のカウント値を所定値に変更するカウント値変更手段と、
上記カウント値が変更された後に上記第 1 の非接触型検出手段から所定数のパルス信号が出力された場合には上記ズーム撮影光学系がズーム端に達したと判断する判断手段と、
を具備したことを特徴とするズームエンコーダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ズームエンコーダ、更に詳しくは、カメラ等のズーム撮影光学系の焦点距離検出装置に用いられるズームエンコーダに関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように、カメラ等におけるズーム撮影光学系の焦点距離検出装置には、撮影光学系の光軸の周りに回転することにより、撮影光学系の焦点距離を変化させるカムリングの、回転量および回転方向を検出するズームエンコーダが用いられている。

【0003】このズームエンコーダは回転によってズームを行うカムリングの回転位置を検出するために、数ビットのコード板を設け、このコード板にブラシを接触させてカムリングの回転位置を検出するようにしている。このコード板による回転位置の検出手段は、カムリングの回転位置をコード板からのビット情報として検出できるという利点はあるが、次のような欠点を有している。すなわち、

- 1) コード板の製造コストが高い。
- 2) コード板とブラシの接触によってビット情報を得ているために、コード板表面、ブラシ面の酸化による導通不良が経時的に発生する。
- 3) 接触圧不足や表面の摩耗等による導通不良が経時的に発生する。

このような欠点のうち、特に上記2)、3)のように経時的に不良が発生するということは、ユーザーの手に渡った後に不良が発生するということになり、製品の品質上、非常に重大な問題となる。

【0004】したがって、上記2)、3)の欠点を根本的に解決するには、上述したような接触式のズームエンコーダをフォトリフレクタ等を使用した光学式またはMR素子等を使用した磁気式のような非接触型の絶対値エンコーダに変換することが考えられる。しかしながら、この手段は逆にエンコーダのスペースおよびコスト上のデメリットが大きい。このデメリットは、ズームエンコーダの分解能を大きくすればする程、拡大するものであり、実用上可能と考えられるのは、せいぜい2〜3ビットが限界である。

【0005】そこで、実開平2-5130号公報に開示されているように、従来の非接触式のズームエンコーダを用い、ズームを行うカムリングの回転にตอบสนองしてパルスが発生する、光学式のパルス発生器を設け、この発生器からのパルス出力をズーム用カムリングの回転方向に応じてカウントアップもしくはカウントダウンすることにより、カムリングの回転位置を求める手段が提案されている。この手段によれば、1個のフォトインタラプタのみで高分解能のズームエンコーダを得ることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記実開平2-5130号公報に開示されたズームエンコーダを用いる回転位置検出装置は、いわゆる相対値エンコーダであって、従来のようなデジタルコードによる絶対値エンコーダでないために、原理的に次のような問題点がある。

(1) パルス発生器のチャタリング等で発生する誤パルスによりミスカウントが発生した場合、ズーム状態を変えても間違ったままになる。特に、非接触型のパルス発生器ではズームモータの起動時に、よく誤パルスが発生するため、ズーム環を何回か往復移動させているうちに、ミスカウントが累積され、結果として露出およびビット情報に重大な悪影響を及ぼすことになる。

(2) カメラなどの場合には、パルス発生器の出力を始終モニタしているわけではないので、例えばユーザーがレンズ鏡筒を押し込んだり、引っ張ったりすると、ズーム値が変化したにも係わらず、それを検知することができず、ズーム値が実際の状態と異なった状態で撮影が行われることになり、結果として露出およびビット情報に重大な悪影響を及ぼすことになる。

【0007】本発明の目的は、上記従来の絶対値エンコーダを非接触化することによる構成の大型化、並びにコストアップを招くことなく、比較的簡単な構成で、かつ相対値エンコーダのもつ原理的な欠点である、前記

(1)(2)の問題点の発生確率を実用上、殆ど無くすることのできる非接触型のズームエンコーダを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明による第1のズームエンコーダは、ズーム撮影光学系のズーム動作を非接触式にて検出し、一連のパルス信号を発生する第1の非接触型検出手段と、ズーム情報を得るために上記パルス信号の数をカウントするカウント手段と、上記ズーム撮影光学系がズーム端付近に達したことを非接触式にて検出し、ズーム端付近信号を発生する第2の非接触型検出手段と、上記ズーム端付近信号が発生した後に上記第1の非接触型検出手段から所定数のパルス信号が発生した場合には上記ズーム撮影光学系がズーム端に達したと判断して上記カウント手段のカウント値を所定値に変更するカウント値変更手段と、を具備する。上記目的を達成するために本発明による第2のズームエンコーダは、ズーム撮影光学系のズーム動作を非接触式にて検出し、一連のパルス信号を発生する第1の非接触型検出手段と、ズーム情報を得るために上記パルス信号の数をカウントするカウント手段と、上記ズーム撮影光学系がズーム端付近に達したことを非接触式にて検出し、ズーム端付近信号を発生する第2の非接触型検出手段と、上記ズーム端付近信号にตอบสนองして上記カウント手段のカウント値を所定値に変更する

カウント値変更手段と、上記カウント値が変更された後に上記第1の非接触型検出手段から所定数のパルス信号が出力された場合には上記ズーム撮影光学系がズーム端に達したと判断する判断手段と、を具備する。

【0009】

(A) 【作用】上記第1のズームエンコーダは、第1の非接触型検出手段で、ズーム撮影光学系のズーミング動作を非接触式にて検出し連発のパルス信号を発生する。カウント手段で、ズーム情報を得るために上記パルス信号の数をカウントする。第2の非接触型検出手段で、上記ズーム撮影光学系がズーム端付近に達したことを非接触式にて検出しズーム端付近信号を発生する。カウント値変更手段で、上記ズーム端付近信号が発生した後に上記第1の非接触型検出手段から所定数のパルス信号が発生した場合には上記ズーム撮影光学系がズーム端に達したと判断して上記カウント手段のカウント値を所定値に変更する。上記第2のズームエンコーダは、第1の非接触型検出手段で、ズーム撮影光学系のズーミング動作を非接触式にて検出し連発のパルス信号を発生する。カウント手段で、ズーム情報を得るために上記パルス信号の数をカウントする。第2の非接触型検出手段で、上記ズーム撮影光学系がズーム端付近に達したことを非接触式にて検出しズーム端付近信号を発生する。カウント値変更手段で、上記ズーム端付近信号に反応して上記カウント手段のカウント値を所定値に変更する。判断手段で、上記カウント値が変更された後に上記第1の非接触型検出手段から所定数のパルス信号が出力された場合には上記ズーム撮影光学系がズーム端に達したと判断する。

【0010】

【実施例】以下、図示の実施例によって本発明を説明する。

【0011】本発明の第1実施例によるエンコーダは、図1の概念図に示すように、撮影光学系の光軸の周りに回転することにより撮影光学系の焦点距離を変化させるカムリングの、回転量および回転方向を検出するズームエンコーダにおいて、撮影光学系の焦点距離を変化させる駆動手段1である上記カムリングの回転に応じてパルス信号を発生する非接触型のパルス発生手段2と、上記カムリングの回転方向に応じて上記パルス信号を加算もしくは減算するカウント手段3と、少なくとも焦点距離の広角端付近と望遠端付近において、所定の位置信号を検出する位置検出手段4と、この位置検出手段4の出力の変化に応じて上記カウント手段3のカウント値を所定の値に変更するカウント値変更手段5と、上記カウント手段3からの出力によりズーム情報を得るズーム情報検出手段6とを具備したことを特徴とする。そして、ズーム移動範囲の中間位置に達したら、それまでのパルスカウント数に關係なく、カウント手段のカウント値は、正確な焦点距離に対応したカウント値に更新される。図2は、本発明の第1実施例を示したものであって、このズ

ームエンコーダ10は、カメラのズームレンズ鏡筒に適用されている。

【0012】回転環20に設けられたズームエンコーダ10は図3に示すように沈胴部A、撮影範囲部B、テレ端位置を越える領域Cの3つから成っていて、このうちA部とC部は反射率の高い銀色もしくは白色、また、B部は反射率の低い黒色となっている。さらに、上記回転環20は、図2の図中、符号アまたはイで示す方向に回転してズームレンズを駆動するようになっている。そして、このズームエンコーダ10の回転により、カメラ本体内の所定の位置に固定されたズームフォトリフレクタ11(ZPR)の出力信号が変化するようになっている。すなわち、図3に示す α の位置に上記フォトリフレクタ11が対面しているときは沈胴状態であり、 β の位置に該フォトリフレクタ11が対面しているときはワイド状態、 γ の位置に対面しているときはテレ状態である。

【0013】ズーム駆動ユニット30は、ズームモータ31と、減速ギア列32と、上記ズームモータ31の軸延長上に設けられ、該ズームモータ31と連動して回転するスリット33と、このスリット33の近傍に配置され、該スリット33の回転に応じて出力信号を生成するズームフォトインタラプタ34(ZPI)と、上記減速ギア列32の最終ギアに噛合し、上記回転環20の外周に設けられた駆動ギア21と噛合して上記ズームモータ31の回転力を回転環20に伝達する出力ギア35とで構成されている。

【0014】なお、上記フォトリフレクタ11およびフォトインタラプタ34の出力端は後述するCPU101(図4参照)に接続されていて、該フォトリフレクタ11およびフォトインタラプタ34の出力信号に基づいてCPU101が現在の焦点距離を検出するようになっている。

【0015】図4は本第1実施例が適用されるズームカメラのブロック系統図である。

【0016】図において、CPU101は上記ズームカメラ全体の動作を制御するマイクロコンピュータであって、該ズームカメラ動作のシーケンス制御、オートフォーカス/オートイクスボージャー(以下、AF/AEという)演算、A/D変換、LCD/LED制御およびスイッチ入力制御を司る。

【0017】LCDパネル102はフィルムの駒数、バッテリーチェック結果等をそれぞれ表示する液晶表示板である。

【0018】スイッチ操作部103は、リリース鉤を半押ししたときに作動し、AF、AEをロックする1段目スイッチ1Rと、リリース鉤を全押ししたときに作動する、シャッターリリース用の2段目スイッチ2Rと、ズームアップ用のスイッチZ-UPと、ズームダウン用スイッチZ-DOWNと、オンされたときに、上記CPU

101は、上記LCDパネル102に表示を行ってズームカメラ全体を撮影可能状態にするパワーオンスイッチPOWERと、撮影中の巻戻しを行う強制巻戻し用のスイッチRWと、裏蓋を閉めたことを検知して空送りを行う裏蓋閉閉スイッチBKとで構成されている。

【0019】また、図中、符号105はAF測距用のIC(AFIC)、符号122は発光ダイオード(IRED)、符号123は位置センサー(PSD)、符号124は被写体を示す。上記AFIC105は、上記CPU101からの制御信号に基づき被写体124に赤外光を投光し、その反射光をPSD123で検出し測距を行うようになっている。そして、得られた測距データは、シリアルデータバスを通じてCPU101に転送されるようになっている。

【0020】EEPROM106は、電氣的に消去可能なROMであり、フィルム駆数、電出補正値ストロボ充電電圧情報、バッテリーチェック情報等の各種調整値を記憶している。

【0021】ストロボユニット108は、上記CPU101からチャージ信号が与えられると充電を開始し、充電電圧は該CPU101へ送られ、A/D変換された後、EEPROM106の充電電圧情報と比較され、充電完了か否かがチェックされるようになっている。

【0022】LED表示部109は、ストロボ発光警告、AFロック等を撮影者に知らせる表示部である。

【0023】IF-IC111はインターフェース用ICでLEDドライブ回路、SPD110によって測光を行なう回路、モータドライブ回路、基準電圧回路等により構成されている。

【0024】符号112, 113は、ともにモータ駆動用ICであり、上記CPU101から送出されるモータ駆動信号が上記IF-IC111内で1度デコードされた後、この駆動用IC112, 113に供給されるようになっている。そして、CPU101の信号により上記ズームモータ31, AFモータ115, 巻上, 巻戻しモータ116の何れかのモータが選択されて駆動されるようになっている。

【0025】上記AFモータ115の近傍には、該モータ115の回転に連動して出力信号を生成するフォトインタラプタ126が設けられていて、上記CPU101は、該フォトインタラプタ126の出力に基づいて該AFモータ115の回転制御を行うようになっている。

【0026】上記巻上げ、巻戻しモータ116の近傍にも同様に、該モータ116の回転に連動して出力信号を生成するフォトインタラプタ127が設けられていて、上記CPU101は、該フォトインタラプタ127の出力に基づいて該モータ116の回転制御を行うようになっている。

【0027】上記ズームモータ31は、上述したようにフォトインタラプタ34およびフォトフレクタ11の

出力信号に基づいてCPU101により制御されるようになっている。

【0028】自動調整機120は、AF, AE、バッテリーチェック、ストロボ調整等を工場で行なう際のチェッカとして使用される。この各データはシリアルデータバスを通じてCPU101に送られ、調整値を上記EEPROM106に記憶するようになっている。

【0029】フィルムのDXコード150は、CPU101に直接読み込まれ、露出値を決めるための演算値として使われるようになっている。

【0030】符号121はセクタ開閉用のブランジャであり、符号125は電池電圧の検出部で電池投入時や、電圧復帰時にCPU101にリセットをかける検出部である。

【0031】次に、本第1実施例が適用されるズームカメラの作用について、図5～図8に示すフローチャートを参照して説明する。

【0032】図5は、該ズームカメラに電源を投入したときのパワーオンリセットのサブルーチンのフローチャートである。

【0033】図において、電池を挿入し、またはパワースイッチPOWERを切り換えると、CPU101にパワーオンリセットがかかりカメラの動作が開始される。このパワーオンリセットのサブルーチンが呼び出されると、先ずステップS101で各ポートおよびCPU101内のRAMの初期設定が行われた後、ステップS102で、自動調整機120がCPU101に接続されたか否かのチェック判定を行う。このチェックの結果、自動調整機120がCPU101に接続されていればステップS103に進んで、外部装置との通信を行う。また、上記自動調整機120がCPU101に接続されていない場合は、直ちにステップS104に進んでバッテリーチェックを行う。ここで、バッテリー電圧が不十分の場合は、LCDパネル102に電池なしを表示すると共に全てのカメラ動作を禁止する。

【0034】この後、ステップS105において、EEPROM106から所定のデータを読み込んだ後、ステップS106ではパワースイッチPOWERをチェックする。ここで、パワースイッチPOWERがオフならばステップS120に進みLCDパネル102の表示を消去し、裏蓋の開閉や強制巻戻しを行うスイッチBKおよびRWの割り込み許可した後、ストップモード状態にする。上記ステップS106でパワースイッチPOWERがオンならばステップS113でズームレンズを沈胴位置から撮影可能なワイド端位置へ移動させる。そして、ステップS114に進んでLCDパネル102に所定の情報を表示させた後、ステップS115でストロボチャージを行い撮影可能状態とする。

【0035】ステップS116では、LCDパネル102への表示時間を、たとえば、90秒にセットする。そ

してユーザが何等かのステップを操作すれば再度90秒のタイマがセットされることになる。ステップS117に進んで、90秒経過したか否かを判断し、90秒経過していればステップS119へ、経過していなければステップS118に進んで、裏ボタの開閉スイッチBK、巻戻しスイッチRWおよび他の操作スイッチ（以下、KEYという）の割り込みの許可をした上でホルトモード状態にする。上記ストップモード状態、ホルトモード状態で割り込みの許可されたスイッチが押されたときは、図6に示す、スタンバイ解除のサブルーチンが実行される。

【0036】次に、このスタンバイ解除のサブルーチンを図6のフローチャートを参照して説明する。

【0037】まず、ステップS121で裏ボタスイッチBKによる割り込みがチェックされる。ここで、この裏ボタスイッチBKによる割り込みがあれば、ステップS122に進んで裏ボタが開いているか否かが判断される。このステップS122で、裏ボタが開いていなければステップS124へ進んで裏ボタを開ける処理が行われた後、図5の“1”へ戻る。また、裏ボタが開いているならばステップS123で空送り処理をした後、上記“1”へ戻る。

【0038】ステップS125では巻戻しスイッチRWによる割り込みがチェックされる。ここで、この巻戻しスイッチRWによる割り込みがあればステップS127に進んでフィルムの巻戻しを行う。

【0039】ステップS128ではタイマ割り込みがチェックされる。ここでタイマ割り込みがあればステップS134に進んで表示タイマカウント処理を行った後、ステップS135で測光を行い図5の“2”へ戻る。上記ステップS128でタイマ割り込みでない場合は、ステップS129に進んでフィルム巻戻し終了か空送り失敗かのチェックを行う。ここで、フィルム巻戻し終了か空送り失敗ならカメラが動作しないように図5の“1”へ戻る。また、フィルム巻戻し終了か空送り失敗でなければ、ステップS130へ進む。このステップS130ではパワースイッチPOWERの状態をチェックし、オフなら上記“1”へ進み、オンならステップS131に進んでそのままメインフローを続行する。

【0040】上記ステップS131では上記KEYによる割り込みの判定が行なわれる。後記各モードスイッチが押されて割り込みが発生すれば、図7の“3”に飛び、割り込みがなければステップS132に進む。

【0041】上記ステップS132ではLCDパネル102に何らかの情報が表示中か否かをチェックし、表示中でなければステップS133に進んで各操作スイッチBK、RW等のKEYの割り込みを許可してストップモード状態となる。上記ステップS132でLCDパネル102が表示中なら図5の“2”へ戻る。

【0042】なお、ステップS117、ステップS13

1、ステップS133におけるKEYとは、図4に示すスイッチ操作部103中のスイッチを意味する。

【0043】次に、上記KEY割り込みの処理のサブルーチンを図7を参照して説明する。

【0044】上記ステップS131（図6参照）でKEY割り込みがあれば図7のステップS141に進んでLCDパネル102（図4参照）をオンする。この後、ステップS143に進んで1段目のリリーススイッチ1Rが押されているか否かをチェックする。この1段目のリリーススイッチ1Rが押されていれば、ステップS144においてリリース処理を行った後、図5の“1”へ戻る。上記ステップS143で1段目のリリーススイッチ1RがオフならステップS146へ進み、ズームアップまたはズームダウンの指示がなされていればステップS158へ進む。このステップS158ではLCDパネル102が表示中か否かをチェックし、表示中であれば、図5の“2”へ、また、表示中でなければ図6の“4”へ戻る。

【0045】上記ステップS146において、ズームアップまたはズームダウンの指示があったときはステップS147へ進んでズーム処理がなされる。

【0046】次に、上記図5のステップS113における、ズームレンズを沈胴位置から撮影可能なワイド端位置へ移動させるステップを、図8のフローチャートおよび図10を参照してさらに詳しく説明する。

【0047】ステップS301において、ズームモータ31（図4参照）を正転させた後、ステップS302で上記フォトリフレクタ11（ZPR、図4参照）の出力信号をA/D変換する。この後、ステップS303において、該A/D変換値より所定のしきい値#TH1を減算する。

【0048】この後、ステップS304において、上記ステップS303における比較値を判断（CY）し、ボローがでなければ上記A/D値は上記しきい値#TH1より高い、すなわちフォトリフレクタ11の出力信号は“H”レベルと判断してステップS302へもどる。上記A/D値がしきい値#TH1より低くなればフォトリフレクタ11の出力信号が“L”レベルになったと判断しステップS305へ進む。

【0049】このステップS305で、ズームレンズの現在値を示すCPU101内部のRAM上のZMPLSをリセットした後、ステップS306で、上記フォトインタラプタ34（ZPI、図4参照）の出力値をチェックして（ZPIHRD）、立上りエッジがあったとき、上記ZMPLSを+1する。

【0050】この後、ステップS307で、ズームレンズの現在値ZMPLSからワイド端位置を示す値#WIDEを減算して、ステップS308において比較値を判断（CY）し、ボローがあればまだワイド端位置でないで上記ステップS306へもどり、ボローがなければ

ワイド端位置なのでステップS309へ進む。

【0051】このステップS309では、ズームモータ31にブレーキをかけ（ZMOTBK）、ステップS310において一定時間待機した後（TI）、ステップS311においてズームモータ31を停止させてメインルーチンにもどる（ステップS312）。

【0052】次に、上記ステップS147におけるズーム処理について図9のフローチャートを参照して説明する。

【0053】ステップS501では、ズームモータ駆動に必要なCPU101（図4参照）のポート初期化、およびIFIC111の起動を行う。この後、ステップS502において、ズームモータ31（図4参照）の駆動方向を示すフラグZUDFを見て該フラグZUDF=1ならばズームモータ31を正転させるようステップS504へ進む。上記ステップS502においてフラグZUDF=0のときは、該ズームモータ31を逆転させるようにステップS503へ進む。

【0054】この後、ステップS511において、ズームスイッチZSW、すなわち、前記ズームアップ用スイッチZ-UPとズームダウン用スイッチZ-DOWNとの何れかがオンされたか否かをチェック（CK）し、該ズームスイッチZSWが何れもオフならばステップS516へ進む。

【0055】上記ステップS511でズームアップ用スイッチZ-UPとズームダウン用スイッチZ-DOWNとの何れかがオンされているときは、ステップS512へ進む。

【0056】このステップS512では、ズームレンズの現在値を示す上記ZMPLSによりズーム位置がワイド端位置あるいはテレ端位置になったかを判定し、ワイド端位置、テレ端位置のどちらかになった所で、上記ズームモータ31を停止しステップS516へ進む。また、上記ステップS512で、ズームレンズ位置がワイド端位置あるいはテレ端位置に達していないときは、次にステップS513に進む。

【0057】このステップS513では、通常のズーム動作中は、上記フォトリフレクタ11（ZPR）の出力信号は“L”レベルであるが、ズーム駆動中に“H”レベルになったときは、誤カウントと判断して上記ZMPLSをリセットする。また、ズームダウン中に該フォトリフレクタ11（ZPR）の出力信号が“H”レベルになったときは、ズームモータ31を正転させ、上述したズーム処理を行えば、リセットできる。また、ズームアップのときは該フォトリフレクタ11（ZPR）の出力信号がしきい値#TH2（図11参照）を越えて“H”レベルになった所でテレ端位置を示す値#TELE分のパルスをカウントし、上記ZMPLSをテレ端位置に相当するパルス数にリセットする。

【0058】この後、ステップS514でフォトインタ

ラプタ34（ZPI）の検出用タイマをスタートさせ、ステップS515で、該フォトインタラプタ34のパルス立上りをチェックして上記ZMPLSをカウントアップもしくはカウントダウンする。ここで、一定時間内に該フォトインタラプタ34の立上りがなければズームモータ31あるいはズームエンコーダ10の故障と判断して、ステップS521の異常処理（DAMAG）へ行く。ZMPLSがズームアップのときテレ端、ズームダウンのときワイド端の場合もS511へ進む。

【0059】上記ステップS516は、上記フラグZUDFを判断してZUDF=0ならばステップS517へ進む。

【0060】このステップS517は、メカを一方方向に駆動することでギアのバックラッシュ取りを行う。駆動量としてはズームモータ31を正転させてフォトインタラプタ34の立上り1パルスが生じたときに該モータ31を停止する。

【0061】この後、ステップS518で上記ズームモータ31に一定時間ブレーキをかけ（ZMMOTB）、ステップS519で該ズームモータ31を停止させた後、メインルーチンにもどる（ステップS520）。

【0062】図12は、本発明の第2実施例を示したものであって、このズームエンコーダ210は、カメラのズームレンズ鏡筒に適用されている。ズームレンズ駆動用のカム筒からなるカムリング212には、バリエータ等の前群レンズとコンベンサータ等の後群レンズとからなる内蔵ズームレンズ群211を光軸方向に移動するための傾斜カム溝孔213、214が穿設されている。このカム溝孔213、214には、図示されない前群レンズ保持枠と後群レンズ保持枠とにそれぞれ一体に植立されたガイドピン216、217が嵌挿されている。

【0063】上記カムリング212のカメラ本体215がわの基部寄りの外周面には、周方向にリング駆動用のセクタギア219が一体に設けられており、このセクタギア219には駆動用ギア218が噛み合っている。この駆動用ギア218にはモータ220の出力ギア221の回転力が減速歯車列222を介して伝達されるようになっている。したがって、上記モータ220が正転または逆転駆動されると、その回転力は減速歯車列222を介して駆動用ギア218に伝達され、これによってカムリング212が光軸の周りに正方向または逆方向に回転し、上記カム溝孔213、214とガイドピン216、217とにより、前群レンズと後群レンズとの間隔を交えるように前群レンズ保持枠と後群レンズ保持枠とが光軸方向に移動し、これによってズーム撮影レンズのズーミングがなされる。

【0064】また、上記駆動用ギア218にはパルス発生器223のパルス発生用の回転板224を回転駆動するためのギア225が噛み合っている。上記パルス発生器223は、円周方向に等間隔であつて放射方向に

多数延び出すように形成された透光部と遮光部とが交互に形成された上記回転板224と、この回転板224の一部を挟んで対向して配設された光照射部と受光部とからなるフォトインタラプタ226とで構成されている。このパルス発生器223は上記カムリング212を回転駆動する駆動用ギア218の回転に連動して回転板224が回転し、フォトインタラプタ226によってカムリング212の回転に反応するパルス信号P、Iを出力する。

【0065】そして、上記カムリング212の外周面の一部には、絶対値エンコーダ用の読取用パターン130が形成されている。この読取用パターン130は、高反射率部の凸部と非反射部の凹部との凹凸形状のパターンで形成されており、本第2実施例ではカムリングそのものの外周面を凸部とし、凹部をカムリングに穿設した穴部で形成している。すなわち、この読取用パターン130は、図13に、その平面形状を拡大して示すように、全体の形状が周方向に横長の長方形からなり、その左方にL字状に穿設された穴部130aと右方上半部に角穴状に穿設された穴部130bからなる凹部と、中央部に設けられていて、上記穴部130aに対向して逆L字状に形成された高反射率部131aと同高反射率部131aに連設して上記穴部130bに対向する位置に形成された高反射率部131bとからなる凸部とで形成されている。

【0066】このように形成された読取用パターン130に対向する位置、つまりカムリング212の外側であって、上記読取用パターン130に対向する位置には、図12に示すように、フォトリフレクタ132a、132bが光軸方向に並んで、図示されない不動部材に固定されている。そして、このフォトリフレクタ(P、R)132a、132bが絶対値エンコーダの出力信号PR1、PR2を発生する。

【0067】すなわち、このフォトリフレクタ132a、132bは図13に示す如く、その出力信号PR1、PR2がカムリング212の回転とともに、(1.1)→(0.1)→(0.0)→(1.0)と変化する。

ここで、(1.1)と(0.1)の変化点を沈黙位置◎(0.1)と(0.0)の間をワイド端(広角端)位置◎

(0.1)と(0.0)の変化点をスタンダード位置(S位置)◎

(0.0)と(1.0)の変化点をテレ端(望遠)位置◎

としてそれぞれ設定してある。なお、本実施例ではズーム倍率が35mm～80mmのズームレンズが使用されているものとし、ワイド端(W端位置)で35mm、テレ端(T端位置)で80mmの焦点距離となる。

【0068】図14は、上記ズームエンコーダが適用さ

れたカメラの電気回路の要部の構成を示したものである。カメラのズーム動作および撮影動作をシーケンス制御するCPU133には、パワースイッチPWSW、ズームアップ用スイッチZUSW、ズームダウン用スイッチZDSWの各動作信号がそれぞれ入力するようになっており、CPU133は、これらの信号によってモータドライブ回路134を制御して前記駆動モータ220の回転を制御する。そして、前記カムリング212の回転によって出力されるパルス発生器223のパルス信号P、I、上記フォトリフレクタ132a、132bの出力信号PR1、PR2をそれぞれモニタするようになっている。なお、EEPROMからなる記憶素子135には、ワイド端位置を示すパルス数“10”およびS位置を示すパルス数“40”が記憶されている。

【0069】次に、このように構成された本実施例のズームエンコーダを有するズームレンズの動作を、図15～図18に示すフローチャートと共に説明する。まず、カメラのパワースイッチPWSWがオフされると、CPU133はこれを検知し、必ずズームレンズを沈黙状態にセットし、カメラ動作を停止する。すなわち図15に示す沈黙ルーチンについて述べると、レンズ鏡筒における沈黙領域は前記図13に示したようにフォトリフレクタ132a、132bの出力PR1、PR2が、PR1=1、PR2=1の領域である。よって、パワースイッチPWSWがオフされると、CPU133はステップS1において、モータドライブ回路134にズームモータの逆転指令を与え、モータ220を逆転させながら入力ポートP.R.1、P.R.2が共に1となるまで逆転をさせ、これをチェック(ステップS2)する。そして、これが共に1となった時点で、モータドライブ回路134にモータ停止指令を与え、ズームモータ220の回転を停止(ステップS3)し、リターンする。これでズームレンズは沈黙位置にセットされる。

【0070】次に、パワースイッチPWSWがオンされると、図16に示すようにパワーオンルーチンが動作し、CPU133はズーム撮影レンズを沈黙状態からワイド端W位置である焦点距離35mmの繰出し位置にセットする。すなわち、パワースイッチPWSWがオンされると、CPU133はまず、モータドライブ回路134にズームモータの正転指令(ステップS11)を与え、ズームモータ220を正転させながら入力ポートP.R.1、P.R.2をモニタ(ステップS12)し続ける。そして撮影レンズが出力P.R.1=1、P.R.2=1の沈黙状態位置から出力P.R.1=0、P.R.2=1となる位置に移動すると、これに同期してCPU133はパルス発生器223からのパルス信号P、Iのアップカウントを開始(ステップS13)し、ステップS14で、このカウント値のチェックをする。そして、EEPROM135(図14参照)に書き込まれているワイド端位置を示すパルス数“10”に達するまで、モータの回転を続行す

る。予定のパルス数“10”に達したところで、ズームモータ220の回転を停止(ステップS15)させ、リターンする。これでズームレンズは沈黙状態から焦点距離35mmのワイド端W位置に設定される。

【0071】次いで、撮影者がズームアップ用スイッチZUSWをオンしてズームアップ動作を行うと、図17に示すZルーチンが作動する。上記スイッチZUSWをオンすると、先ずテレ端位置(T端位置)にあるか否かを、CPU133はフォトリフレクタ132a, 132bの出力PR1, PR2によってチェック(ステップS21)する。テレ端位置(T端位置)にあれば、ステップS28に移行してズームモータ停止ルーチンにて停止処理を行い、パルス発生器223からのパルス信号P, Iのアップカウントを停止(ステップS29)し、リターンする。

【0072】テレ端位置(T端位置)になければ、次のステップS22に移行し、パルス信号P, Iのアップカウントを開始する。そして、ステップS23でズームモータ220を正転させる。その間、アップカウントを続行しつつ、CPU133は入力ポートP.R.1, P.R.2をモニタし、出力PR1, PR2の変化(ステップS24)とズームアップ用スイッチZUSWの状態をモニタ(ステップS25)する。このスイッチZUSWがオフすれば、すなわち、撮影者が所望のズーム位置を決定すると、ステップS28に飛び、ズームモータ220を停止してパルス信号P, Iのアップカウントを停止(ステップS29)し、リターンする。そして、その間に出力PR1, PR2の変化(ステップS24)があれば、ステップS26においてS位置かT端位置かを確認し、T端位置であればステップS28に飛び、ズームモータ220を停止してパルス信号P, Iのアップカウントを停止(ステップS29)し、リターンする。また、S位置であれば、ステップS27においてP, Iのカウント値を“40”にセットし、ステップS24に戻る。ここでカウント値を上記の値にセットすることはカウント値を更新したことになり、以後のカウント値を正確なものにすることができる。このようにしてズームアップ動作時のエンコーダは動作する。

【0073】次に、撮影者がズームダウン用スイッチZDSWを押してズームダウン動作を行うと、図18に示すZDルーチンが動作する。上記スイッチZDSWをオンすると、CPU133はそれを検出して、先ず現在のP, Iのカウント値がワイド端位置のパルス数“10”以下であるか否かを確認(ステップS31)する。その結果、“10”以下であれば、ステップS38に飛ぶ。ワイド端でなければ、ズームアップ方向の位置にレンズがあるので、レンズをズームダウン方向に移動させる。すなわち、P, Iのダウンカウントを開始(ステップS32)させ、ズームモータ220を逆転(ステップS33)させる。その間、ダウンカウントを続行させつつ、

出力PR1, PR2の変化(ステップS34)とズームダウン用スイッチZDSWの状態をモニタ(ステップS37)する。そして、撮影者が所望するズーム位置にレンズが移動すると、スイッチZDSWがオフされる。このズームダウン用スイッチZDSWがオフすると、ギア一のバックラッシュ取りのためにズームモータ220を正転(ステップS38)させ、P, Iのアップカウント(ステップS39)を行い、所定アップカウント(ステップS40)、例えば2アップカウント後、ズームモータ220を停止(ステップS41)してパルス信号P, Iのカウントを停止(ステップS42)させ、P, Iのカウントからバックラッシュ分の1カウントを減算(ステップS43)し、リターンする。また、ステップS37において、スイッチZDSWがオンしておれば、ステップS34に戻るループをとる。

【0074】一方、ステップS34において出力PR1, PR2の変化があれば、次にステップS35で、S位置か否かのチェックが行われ、S位置であればステップS36において、P, IのカウントをS位置を示す“40+(バックラッシュ分1)=41”にセットし、ステップS31に戻る。このようにカウント値を上記の値にセットすることはカウント値を更新したことになり、以後のカウント値を正確なものにする。このようにしてズームダウン動作時のエンコーダは動作する。

【0075】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、構成の大型化、並びにコストアップを招くことなく、相対値エンコーダのもつ原理的な欠点であるミスカウントも、ズームのアップ/ダウン操作途上にて自動的に修正されるため、信頼性の著しく向上した相対値非接触型のズームエンコーダを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のズームエンコーダの概念図。

【図2】本発明の第1実施例を示すズームエンコーダの斜視図。

【図3】上記第1実施例におけるフォトリフレクタの読取パターンとフォトリフレクタ出力との関係を示す線図。

【図4】上記第1実施例のズームエンコーダの要部の電気回路のブロック構成図。

【図5】上記第1実施例が適用されるズームカメラに電源を投入したときの、パワーオンリセット時のサブルーチンを示すフローチャート。

【図6】上記第1実施例が適用されるズームカメラの、スタンバイ解除時のサブルーチンを示すフローチャート。

【図7】上記第1実施例が適用されるズームカメラにおけるスイッチ操作による割り込み処理のサブルーチン示すフローチャート。

【図8】上記第1実施例が適用されるズームカメラにお

いて、ズームレンズが沈胴位置から撮影可能なワイド端位置へ移動される際の動作を示すフローチャート。

【図9】上記第1実施例が適用されるズームカメラにおける、ズーム処理を示すフローチャート。

【図10】上記第1実施例が適用されるズームカメラにおいて、ズームレンズが沈胴位置から撮影可能なワイド端位置へ移動される際の、ズームモータとズームフォトリフレクタおよびズームフォトインタラプタの出力信号との関係を示したタイムチャート。

【図11】上記第1実施例が適用されるズームカメラにおいて、ズームレンズが沈胴位置から撮影可能なテレ端位置へ移動される際の、ズームモータとズームフォトリフレクタおよびズームフォトインタラプタの出力信号との関係を示したタイムチャート。

【図12】本発明の第2実施例を示すズームエンコーダの斜視図。

【図13】上記第2実施例におけるフォトリフレクタの読取用パターンとフォトリフレクタ出力との関係を示す線図。

【図14】上記第2実施例のズームエンコーダの要部の電気回路のブロック構成図。

【図15】上記第2実施例が適用されるズームカメラにおけるズームレンズの沈胴ルーチンのプログラムのフロ

ーチャート。

【図16】上記第2実施例が適用されるズームカメラのパワースイッチをオンしたときのパワーオンルーチンのプログラムのフローチャート。

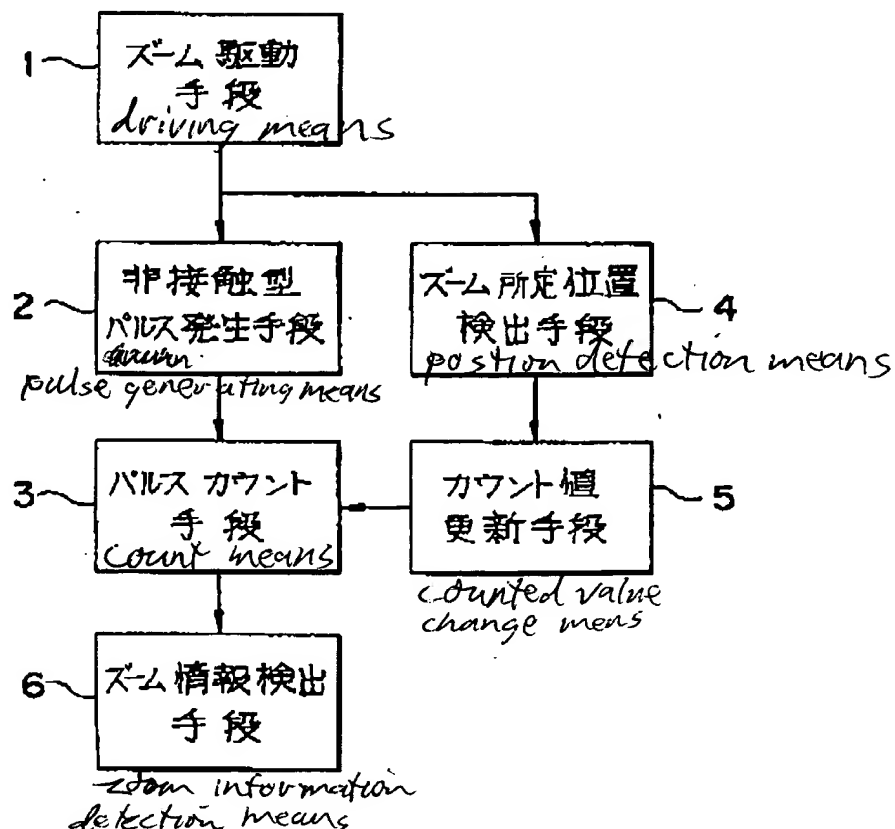
【図17】上記第2実施例が適用されるズームカメラのズームアップスイッチをオンしたときのZUルーチンのプログラムのフローチャート。

【図18】上記第2実施例が適用されるズームカメラのズームダウンスイッチをオンしたときのZDルーチンのプログラムのフローチャート。

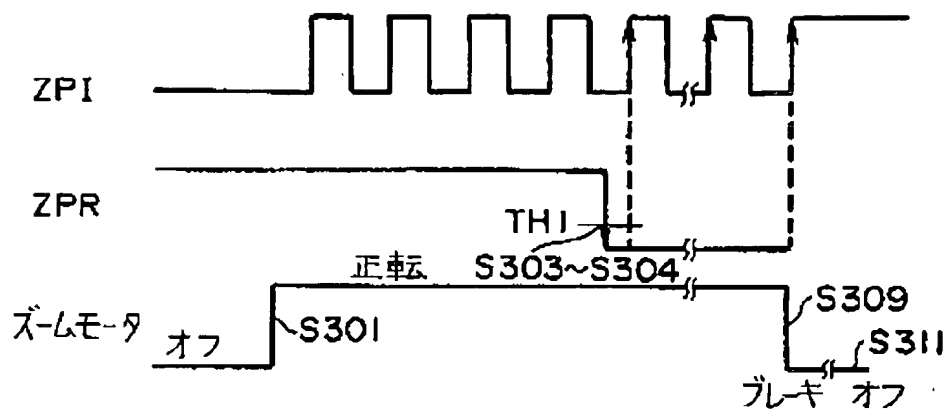
【符号の説明】

- 1…ズーム駆動手段
- 2…非接触型パルス発生手段
- 3…パルスカウント手段
- 4…ズーム所定位置検出手段
- 5…カウント値更新手段
- 10…ズームエンコーダ
- 11…ズームフォトリフレクタ
- 20…回転環
- 30…ズームモータ駆動ユニット
- 31…ズームモータ
- 34…ズームフォトインタラプタ

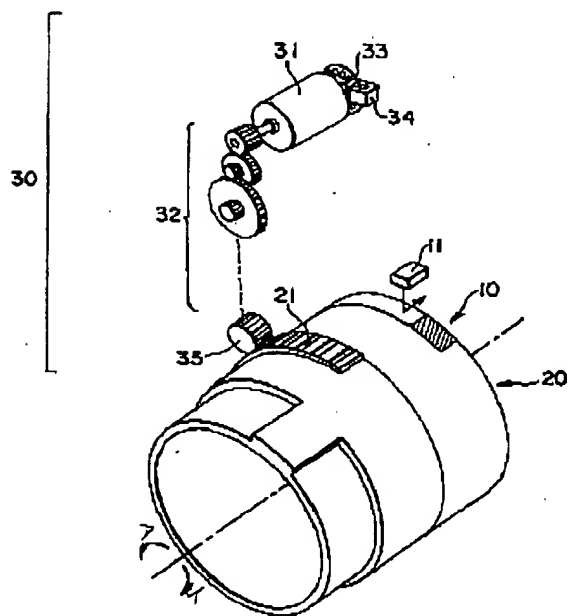
【図1】



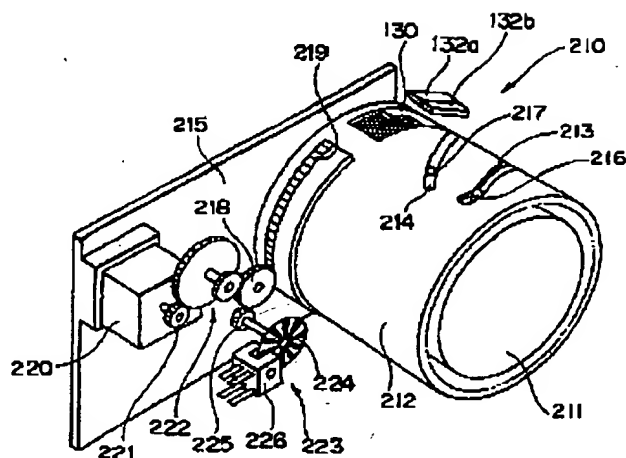
【図10】



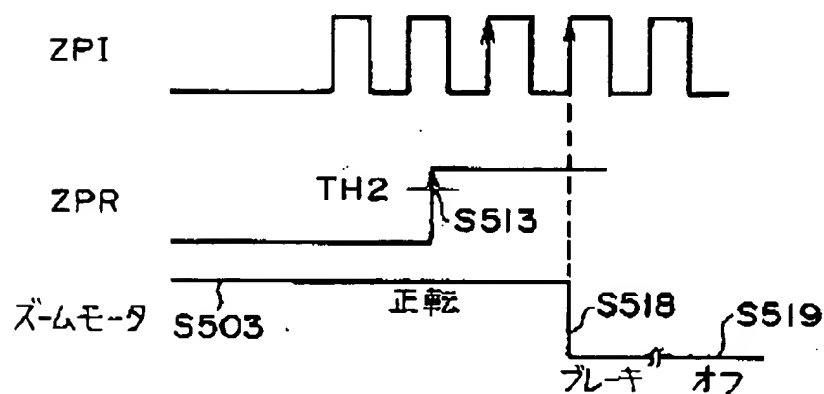
【図2】



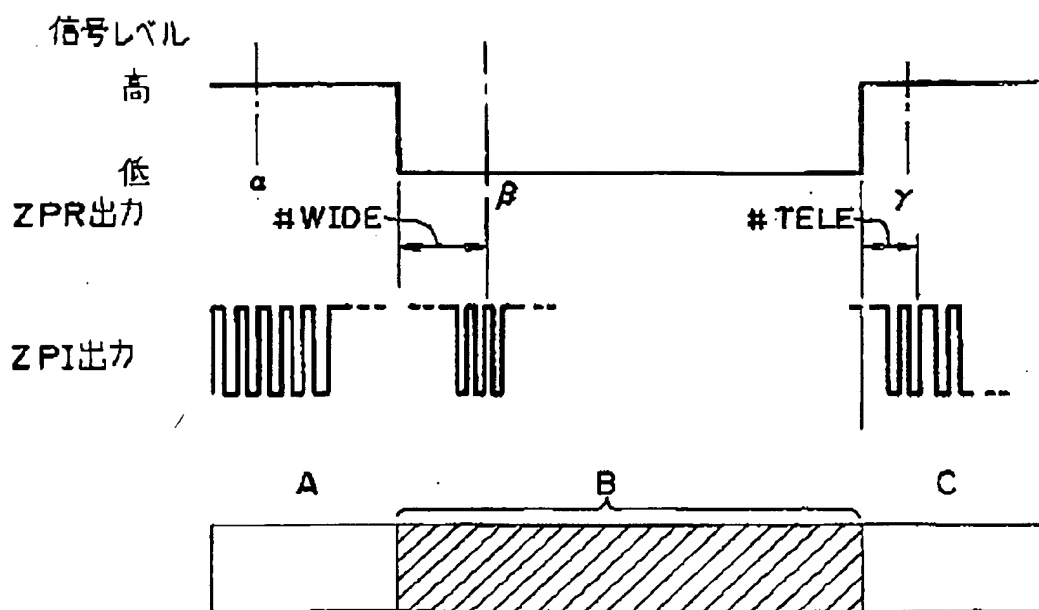
【図12】



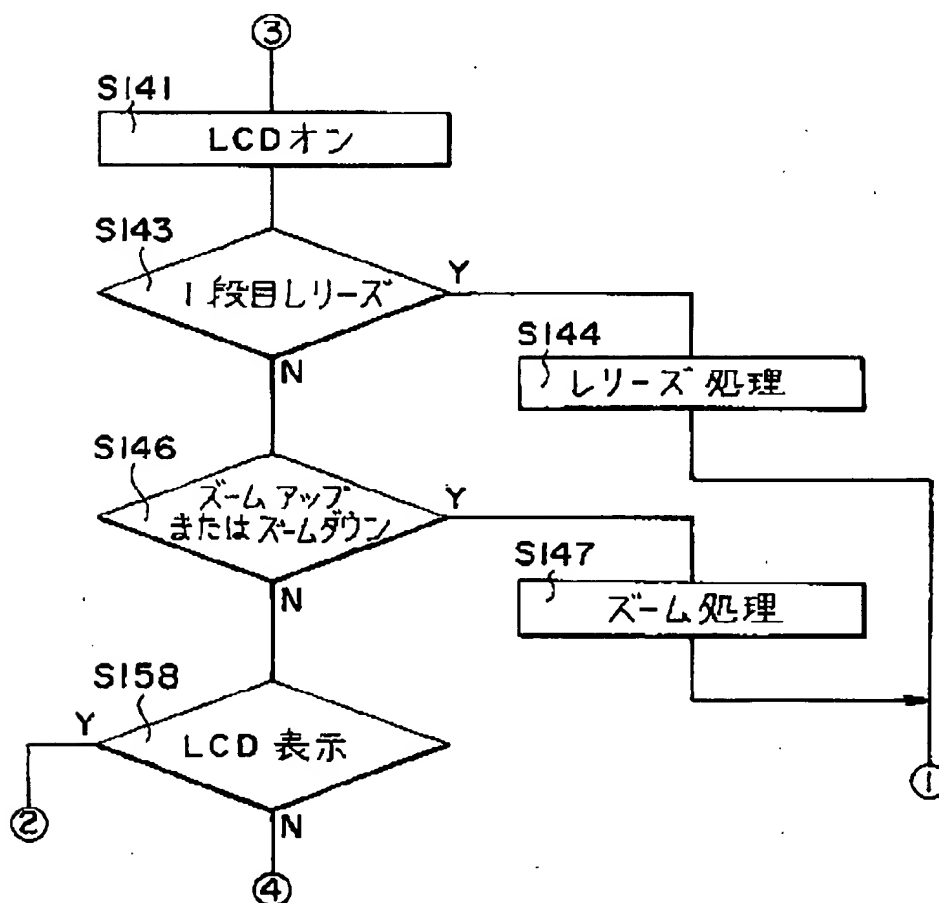
【図11】



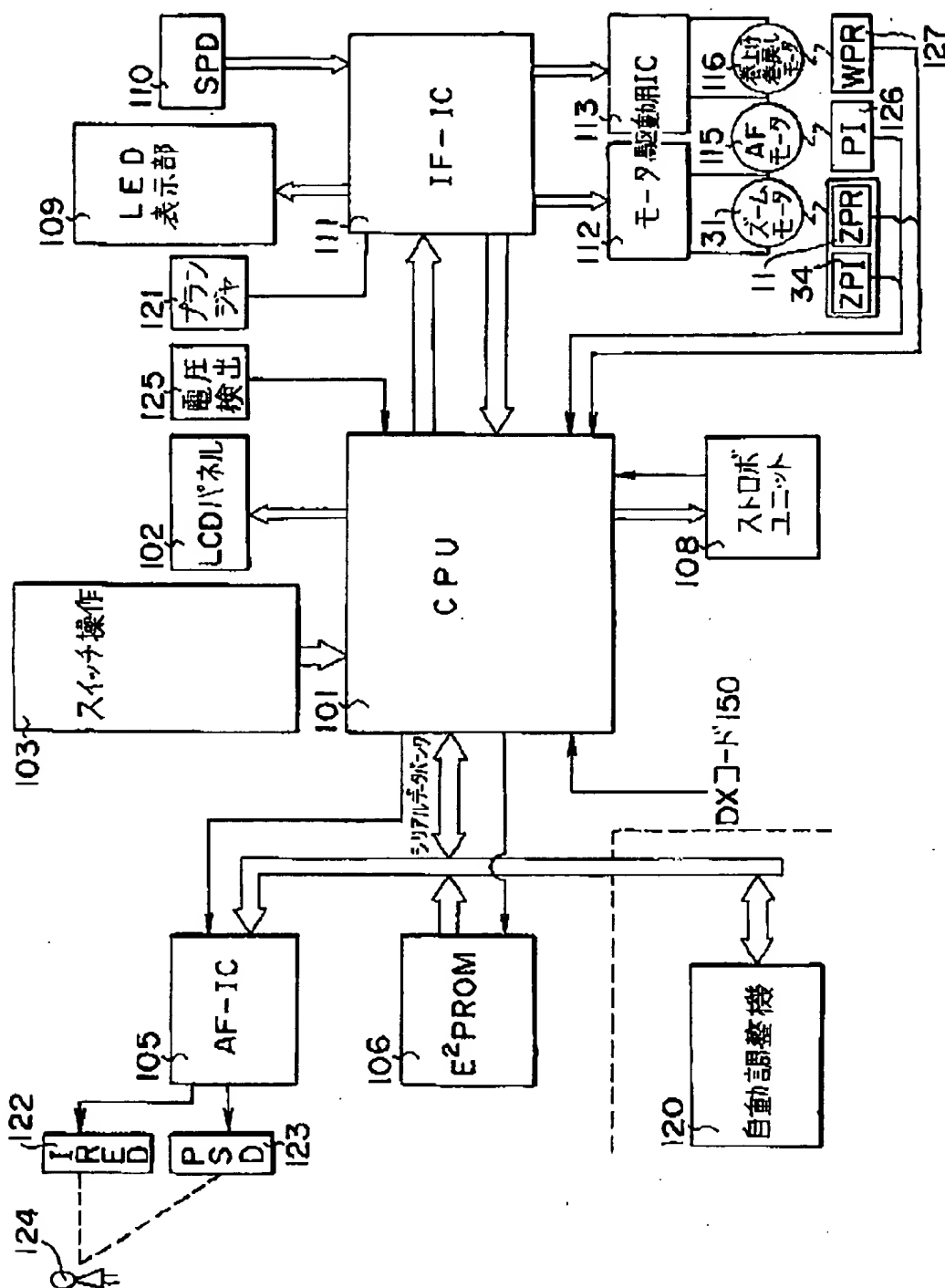
【図3】



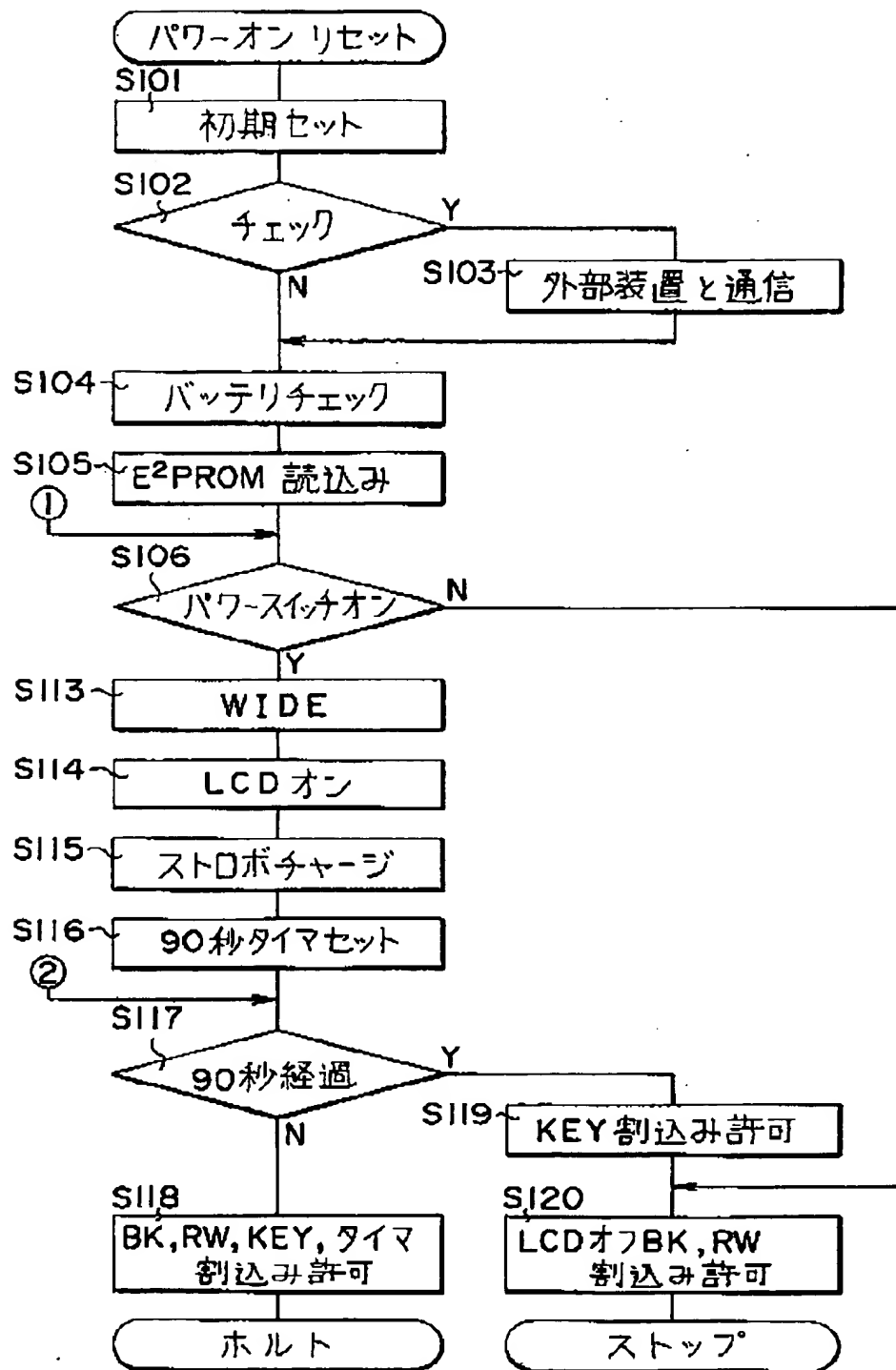
【図7】



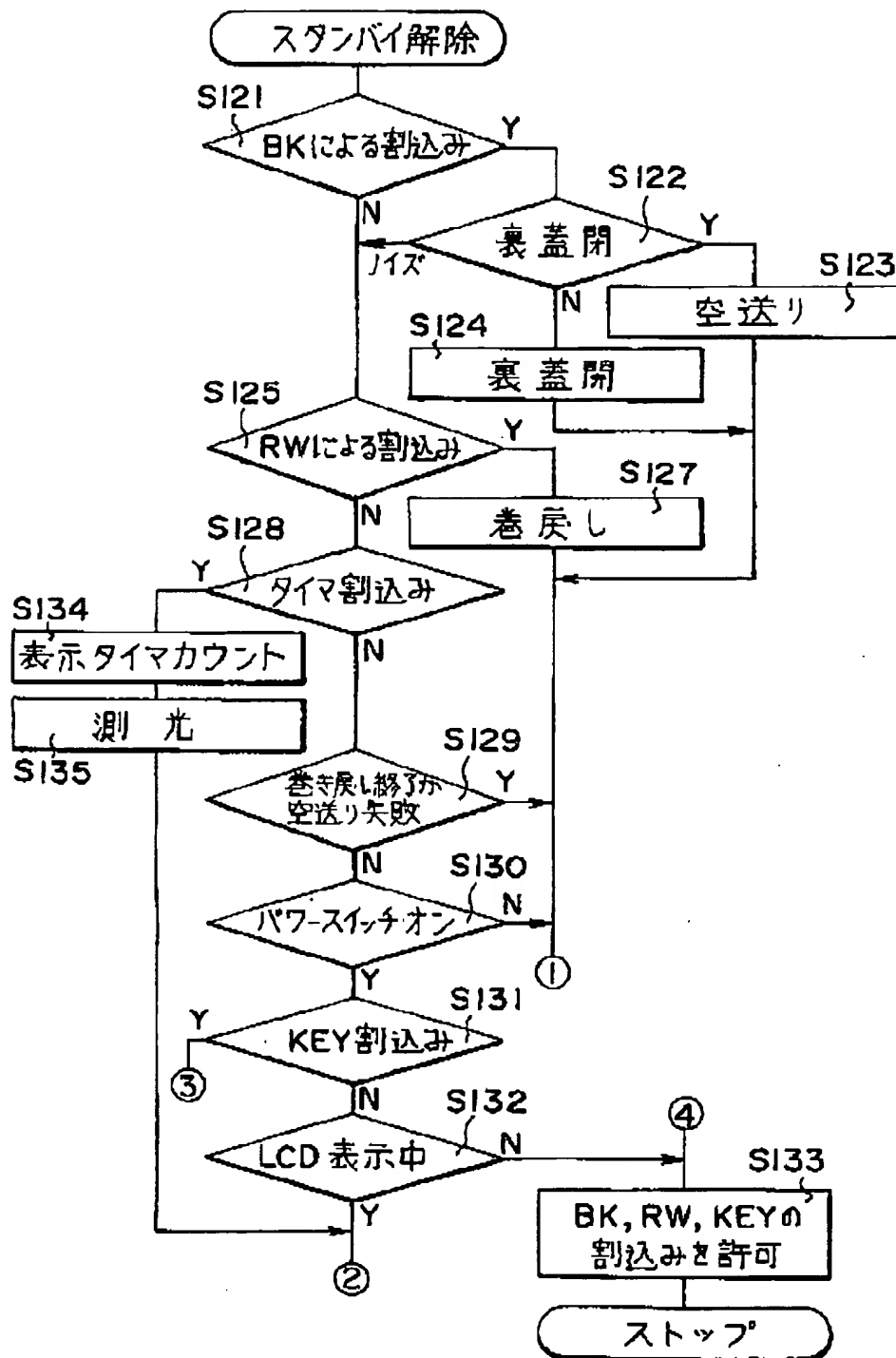
【図4】



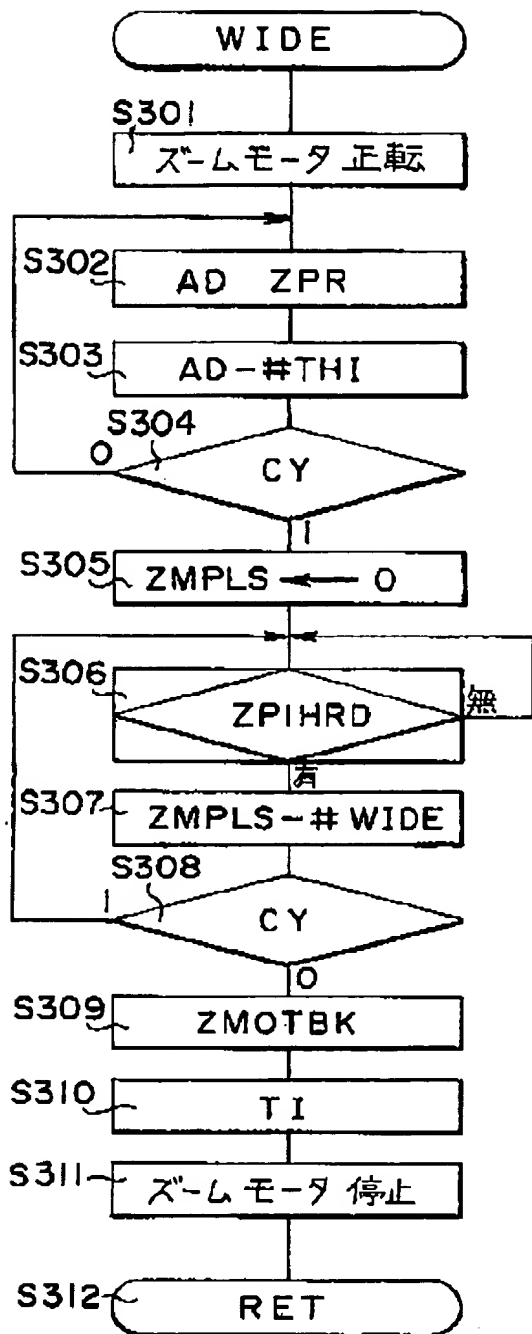
【図5】



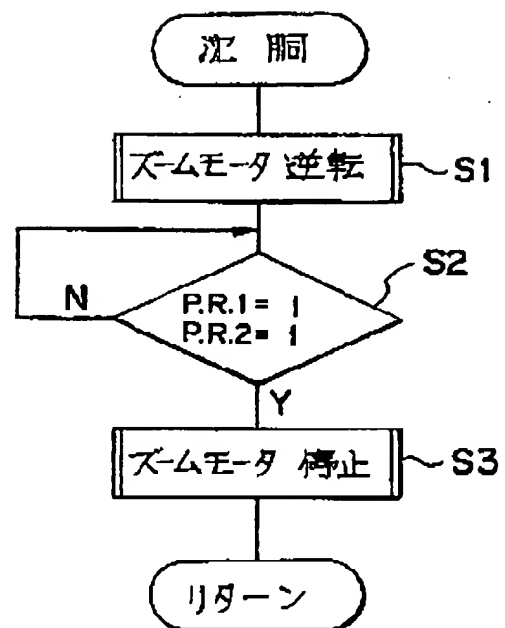
【図6】



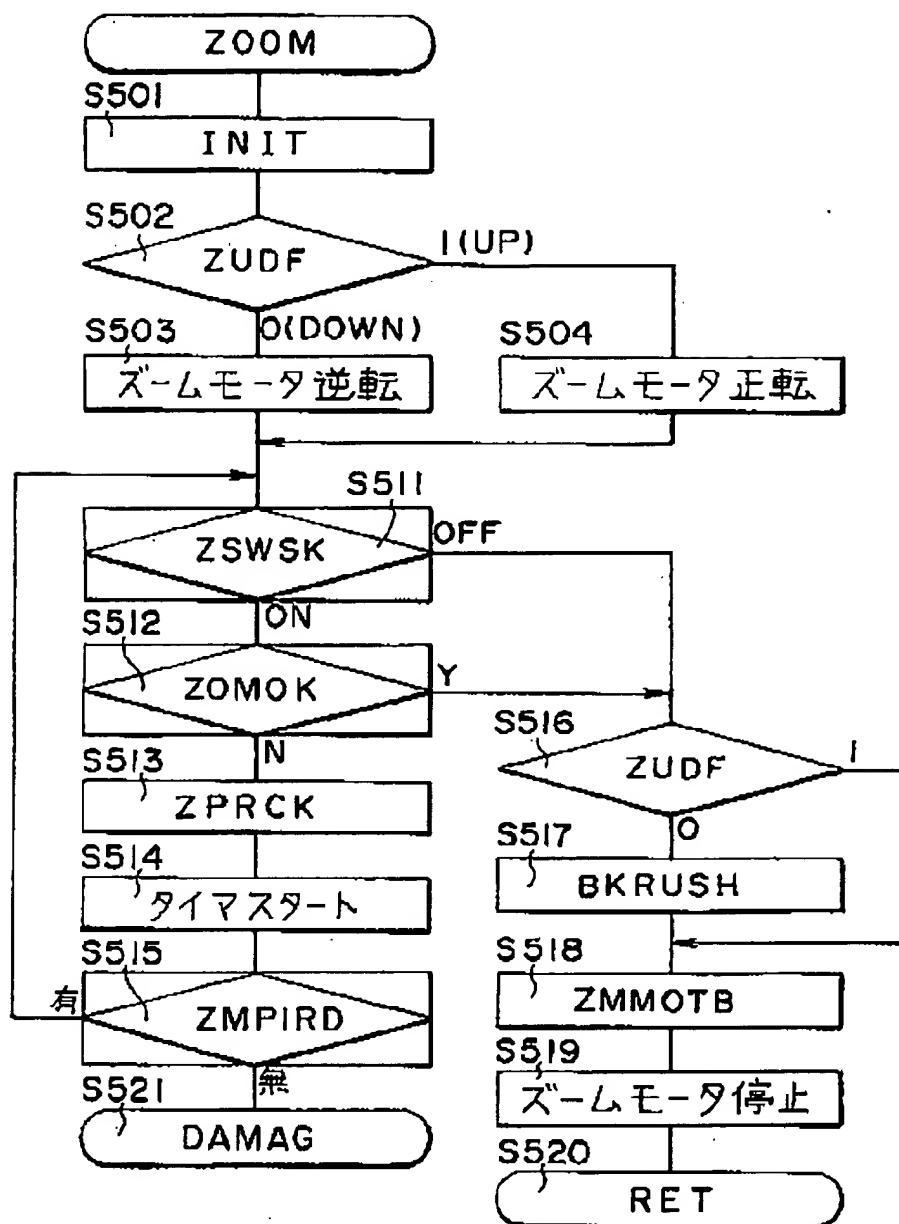
【図8】



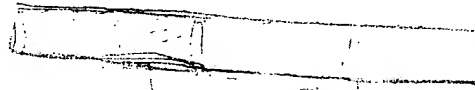
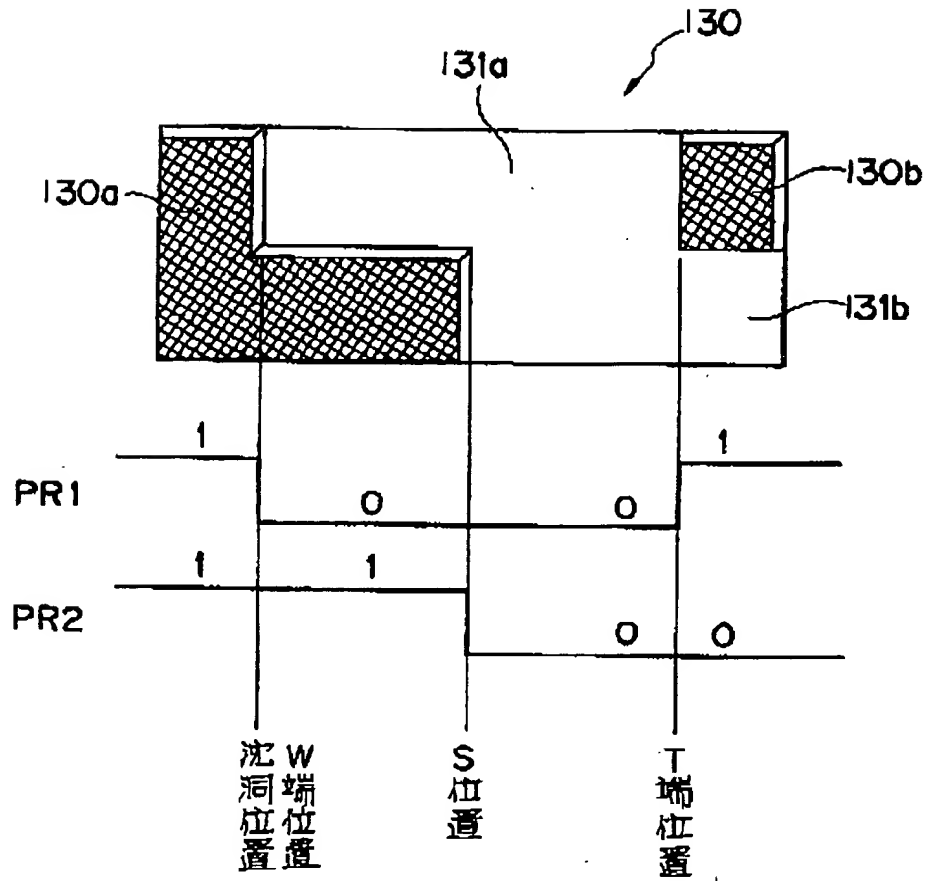
【図15】



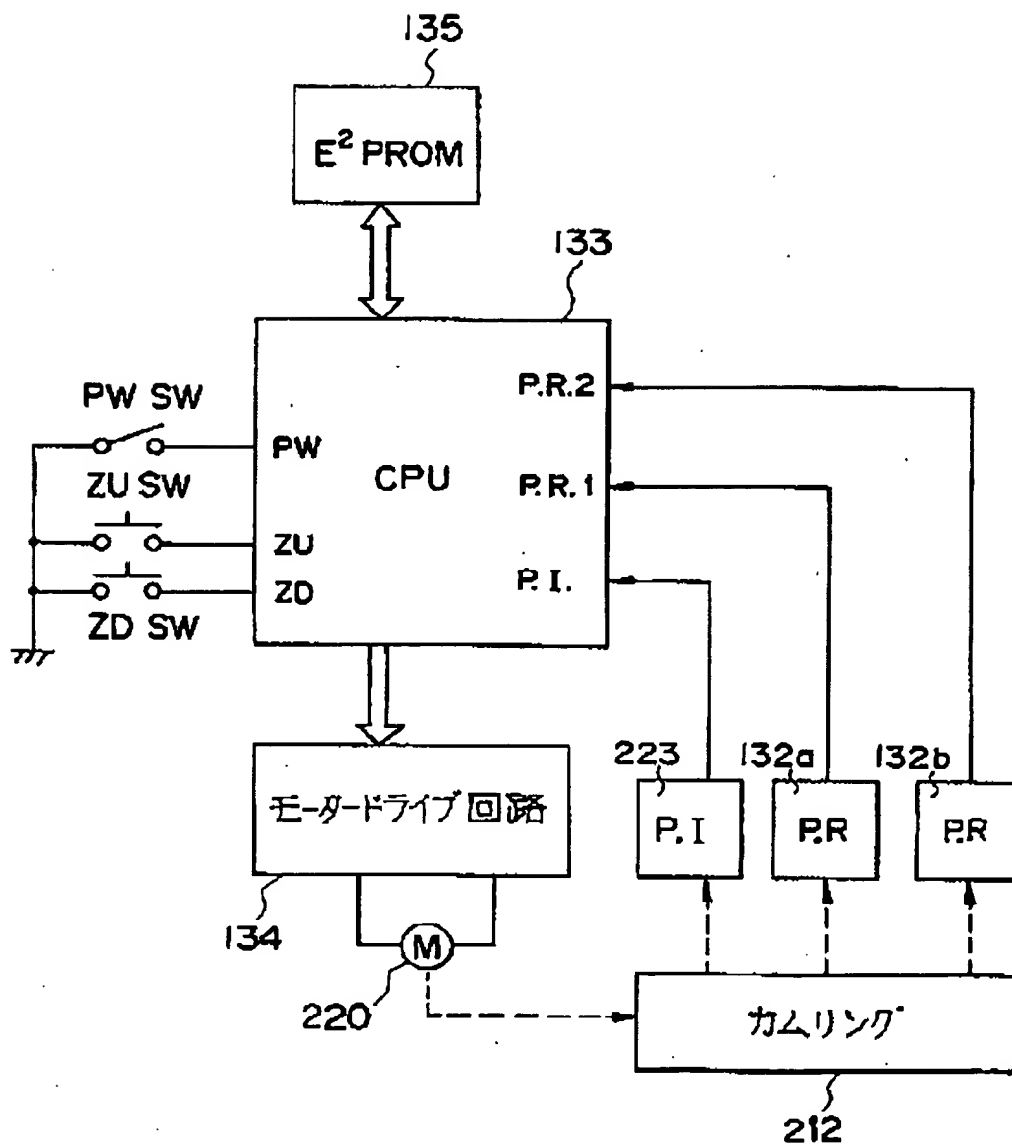
【図9】



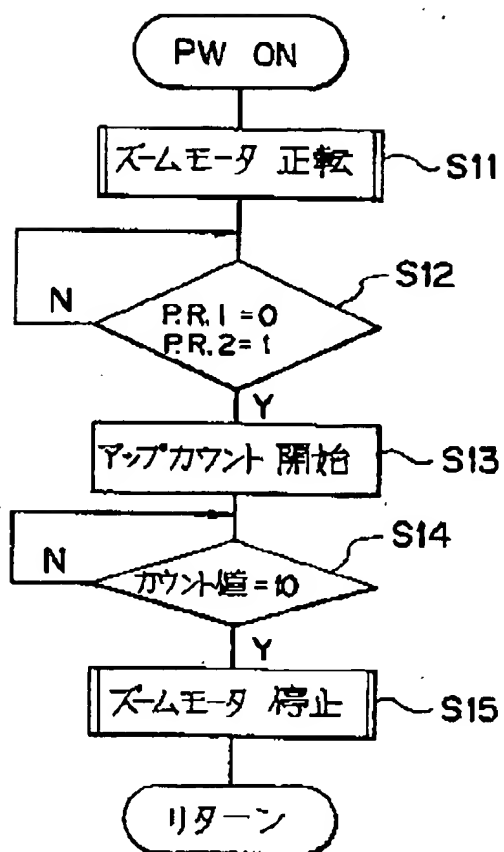
【図13】



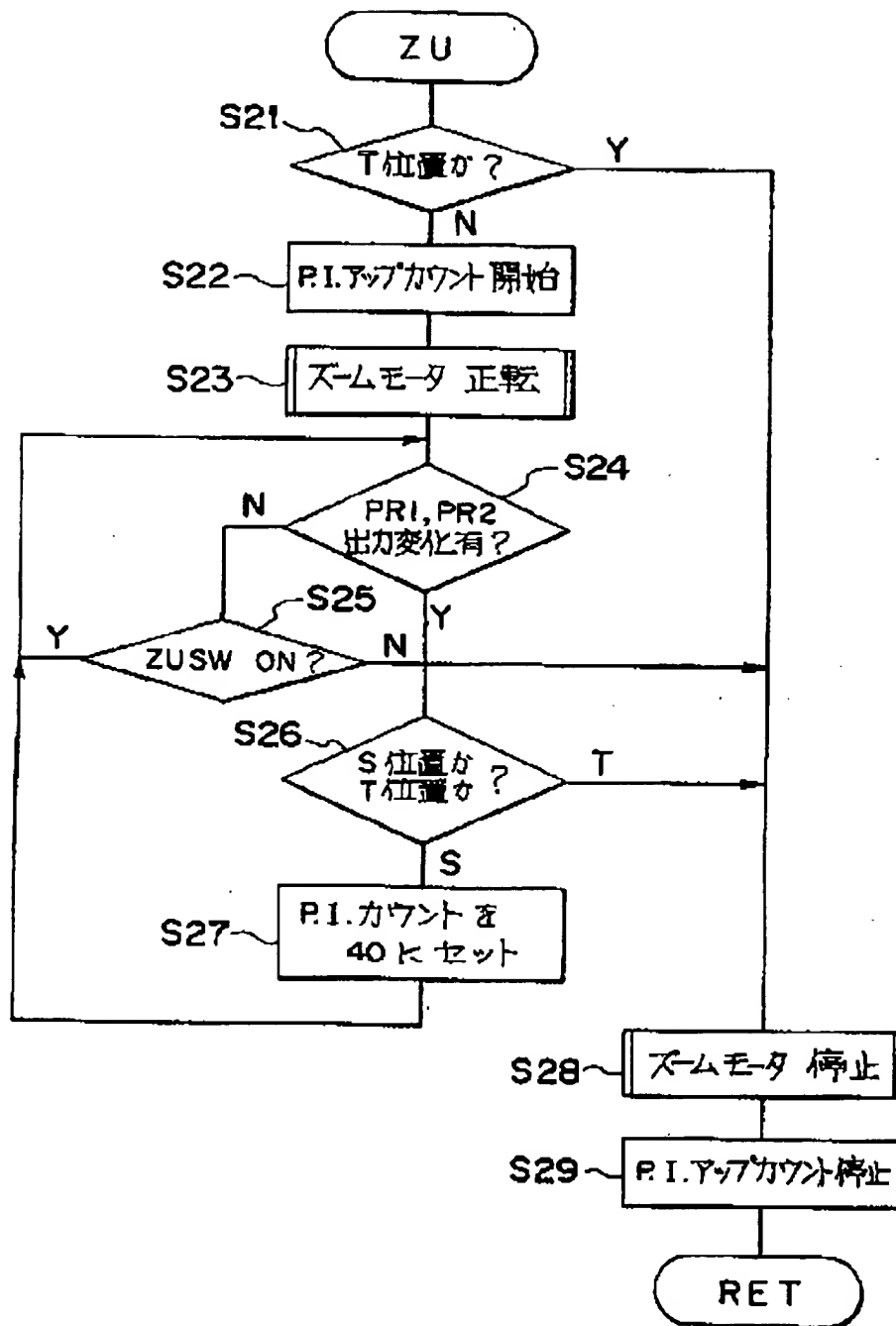
【図14】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, D B名)

G02B 7/08

G02B 7/09

G03B 5/00